

51)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

G 01 F, 9/02

A 61 b, 5/02

DEUTSCHES



PATENTAMT

52)

Deutsche Kl.: 42 k, 14/04  
30 a, 4/02

10)

11)

21)

22)

43)

# Offenlegungsschrift 2137 237

Aktenzeichen: P 21 37 237.2

Anmeldetag: 26. Juli 1971

Offenlegungstag: 8. Februar 1973

Ausstellungspriorität: —

30)

Unionspriorität

32)

Datum: —

33)

Land: —

31)

Aktenzeichen: —

54)

Bezeichnung: Druckwandler

61)

Zusatz zu: —

62)

Ausscheidung aus: —

71)

Anmelder: Kombinat VEB Meßgerätewerk Zwönitz, X 9417 Zwönitz

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72)

Als Erfinder benannt: Forke, Klaus, Dipl.-Ing., X 8101 Oberwartha;  
Kürschner, Rainer, Dipl.-Ing., X 8021 Dresden

Best Available Copy

2137237

eingegangen am 8.11.71

Kombinat  
VEB Meßgerätewerk Zwönitz

2137237

9417 Zwönitz  
Schillerstr. 13

### Druckwandler

Die Erfindung betrifft einen Druckwandler, insbesondere zur Messung des Blutdruckes, der auf Druck ansprechende Bauelemente, der z.B. Halbleiterdehnmeßstreifen enthält, die mit einer Membran mechanisch verbunden sind.

Für technische Zwecke, auch für die Blutdruckmessung, wird die Veränderung des Widerstandes eines Leiters durch Veränderung seiner Abmessungen und durch Verändern seines inneren Spannungszustandes ausgenutzt.

Es ist ein Druckwandler nach dem Dehnungsmeßprinzip bekannt, der als druckempfindliche Elemente Konstantandraht besitzt. Beim Dehnen eines Drahtes wird einmal dessen Länge vergrößert und dabei sein Querschnitt verkleinert, andererseits wird durch innere Strukturänderung der spezifische Widerstand geändert. Bei der Anordnung werden vier Widerstandsdrähte verwendet. Diese sind zu einer Widerstandsbrücke zusammengeschaltet, die sowohl in Bezug auf Empfindlichkeit und auf Temperaturstabilität günstige Eigenschaften aufweist. Die Widerstandsdrähte sind mechanisch so angeordnet, daß in zwei gegenüberliegenden Zweigen der Widerstand vergrößert bzw. verkleinert wird. Dadurch erhält man die vierfache Empfindlichkeit gegenüber der Widerstandsänderung eines einzelnen Drahtes. Die Widerstandsdrähte werden durch eine Zugfeder vorgespannt. Bei der Bewegung einer Membran, an der zwei Drähte befestigt sind, werden diese beiden mechanisch entlastet und somit in ihrem Widerstandswert verkleinert, so daß die beiden anderen Drähte durch die Zugfeder mehr gespannt und somit in ihrem Widerstandswert vergrößert werden. Der besondere Vorzug dieses Meßsystems ist es, daß es gerade für kleine Meßwege, d.h. kleine Membranauslenkungen und damit kleine Volumenänderungen, die wichtig für die unverfälschte Druckmessung ist,

209886/0426

prädestiniert ist. Dieser Druckwandler kann mit Gleichspannung und auch mit Wechselspannung gespeist werden, wobei letztere besonders zur Vermeidung von Polarisationserscheinungen angewendet wird.

Weiterhin ist eine Druckmeßeinrichtung bekannt, bei der das druckempfindliche Element ein Widerstandsdrahtgitter, beispielsweise ein Drahttensometer ist. Dieses ist mit einem elastischen Element, einem rechteckigen Rahmen, dessen Größe auf die Abmessung der Membran abgestimmt ist, mechanisch verbunden. Die erforderliche Empfindlichkeit wird einerseits durch eine geeignete Abstimmung der Abmessungen des elastischen Elementes und der Membran, andererseits durch geeignete Umwandlung der Verformungen und Verschiebungen mittels des elektrischen Widerstandstensometers erreicht. Die druckempfindlichen Elemente sind paarweise an dem elastischen Rahmen so befestigt, daß jeweils zwei eine gleiche elektrische Veränderung erfahren. Diese Elemente sind ebenfalls zu einer Brückenschaltung zusammengeschaltet. Nachteilig ist die Verbindung der druckempfindlichen Elemente mit dem rechteckigen Rahmen unter Verwendung eines Bindemittels, weil dieses und der Rahmen sich störend auf das elektrische und das Temperaturverhalten auswirken.

Weiterhin ist auch eine Druckmeßeinrichtung für den extrakorporalen Blutkreislauf bekannt, bei der ein Halbleiter als druckempfindliches Organ eingesetzt ist. Dieses ist direkt mit der Membran verbunden und ändert infolge seiner Durchbiegung den Widerstand des Halbleitermaterials. Auch bei dieser Anordnung ist die unmittelbare Verbindung von Halbleitermaterial und Membran nachteilig.

Es ist Zweck der Erfindung, die Beseitigung der vorgenannten Nachteile, insbesondere die Vermeidung der negativen Beeinflussung des Trägermaterials und des Befestigungsmittels bei der Temperaturänderung zu erreichen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung für einen Druckwandler mit höherer Empfindlichkeit zu schaffen, welcher druckempfindliche Bauelemente, z.B. Halbleiter besitzt, die mit einer Membran mechanisch verbunden sind.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein oder mehrere Bauelemente freitragend und in Längsrichtung, die mit der Bewegungsrichtung der Membran zusammenfällt, nur an ihren Enden befestigt sind und in der Mitte ein Druckübertragungsstück angreift, welches mit der Membran mechanisch verbunden ist. Durch diese Anordnung wurde es möglich, die Bauelemente in ihrer druckempfindlichsten Richtung zu beanspruchen. Dadurch, daß über die Länge des Bauelementes keine Verbindung oder Berührung mit einem Grundmaterial erfolgt, tritt keine Verfälschung der Meßergebnisse ein. Um eine höhere Empfindlichkeit und eine gute Temperaturkompensation zu erzielen, können auch vier Bauelemente in einer elektrischen Brückenordnung betrieben werden. Dazu werden von den vier Bauelementen jeweils zwei parallel zueinander zu einem Paar zusammengefaßt. Die Paare werden hintereinander in Längsrichtung angeordnet und nur an ihren äußeren Enden mittels Kleber, z.B. Epoxydharzkleber, befestigt, wobei in der Mitte zwischen den beiden Paaren das Druckübertragungsstück ebenfalls durch Kleben angebracht ist. Zur Erreichung einer Vorspannung, die zur Verbesserung der Linearität dient und gleichzeitig die Messung von Drücken ermöglicht, die unter dem atmosphärischen Druck liegen, ist es vorteilhaft, eine Einrichtung vorzusehen, mit deren Hilfe die Bauelemente auf Zug beansprucht werden können. Die Erfindung soll nachstehend an Hand eines Ausführungsbeispiels und einer Figur näher erläutert werden.

In der Figur ist die prinzipielle Anordnung des Blutdruckmessers dargestellt, der vier druckempfindliche Bauelemente besitzt, die in einer in der Figur nicht dargestellten elektrischen Brückenschaltung betrieben werden sollen.

Im Inneren sind Halbleiterdehnmeßstreifen 1 bzw. 2 zu Paaren zusammengefaßt. Diese Halbleiterdehnmeßstreifen 1 und 2 sind mit einem vorderen festen Lager 3, einem mittleren Druckübertragungsstück 4 und mit einem hinteren verstellbaren Lager 5 durch Verklebung mittels Epoxydharz befestigt. Bei der Befestigung ist darauf zu achten, daß eine möglichst kleine Klebstelle entsteht, weil sonst ein Verlust an Empfindlichkeit auftritt.

Das Druckübertragungsstück 4 ist mittels eines Koppelstiftes 6 mit einer Membran 7 verbunden. Vor der Membran 7 ist ein Hohlraum 8, der über ein Verbindungsstück 9 mit einem in der Figur nicht

dargestellten Katheder oder einer Kanüle an das Meßobjekt angekoppelt wird. Des weiteren ist ein Stutzen 10 vorgesehen, mit Hilfe dessen es möglich ist, in den Hohlraum 8 eine Flüssigkeit 11 einzubringen. Der vom Meßobjekt ausgehende Druck bewirkt eine Durchbiegung der Membran 7 und damit eine Verschiebung des Druckübertragungsstückes 4 in Pfeilrichtung. Dadurch werden die Halbleiterdehnmeßstreifen 1 um einen bestimmten Betrag gedehnt, was eine Widerstandserhöhung hervorruft. Die Halbleiterdehnmeßstreifen 2 werden dagegen gestaucht, was eine Abnahme ihres Widerstandes zur Folge hat. Diese gegensinnige Änderung wird in einer Brückenschaltung ausgenutzt und damit eine hohe Empfindlichkeit erreicht. Um weitgehend lineare Verhältnisse bei Dehnung und Stauchung der Halbleiterdehnmeßstreifen 1 und 2 zu erreichen, wird bei der Montage und bei der Eichung das hintere Lager 5 nach außen bewegt, so daß eine mechanische Vorspannung entsteht.

eingegangen am 8. 4. 71

Kombinat  
VEB Meßgerätewerk Zwönitz

5

9417 Zwönitz  
Schillerstr. 13

#### Patentansprüche

1. Druckwandler, insbesondere zur Blutdruckmessung, der auf Druck ansprechende Bauelemente, z.B. Halbleiterdehnmeßstreifen enthält, die mit einer Membran mechanisch in Verbindung stehen, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere Bauelemente freitragend und in Längsrichtung, die mit der Bewegungsrichtung der Membran (7) zusammenfällt, nur an ihren Enden befestigt sind und in der Mitte ein Druckübertragungsstück (4) angreift, welches mit der Membran (7) verbunden ist.
2. Druckwandler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung von vier Bauelementen jeweils zwei parallel zueinander zu einem Paar zusammengefaßt und die Paare hintereinander in Längsrichtung angeordnet sind und in der Mitte zwischen beiden Paaren das Druckübertragungsstück (4) angreift.
3. Druckwandler nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigung an den Enden und in der Mitte mittels Epoxydharzkleber vorgenommen ist.
4. Druckwandler nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die der Membran abgewandten hintersten Enden der Bauelemente an einem in Längsrichtung verstellbarem Lager befestigt sind.

eingegangen am 8.4.71

Kombinat  
VEB Meßgerätewerk Zwönitz

6

9417 Zwönitz  
Schillerstr. 13

### Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

- 1 )
- ) Halbleiterdehnmeßstreifen
- 2 )
- 3 Lager
- 4 Druckübertragungsstück
- 5 Lager
- 6 Kopplungsstift
- 7 Membran
- 8 Hohlraum
- 9 Verbindungsstück
- 10 Stutzen
- 11 Flüssigkeit

-7-

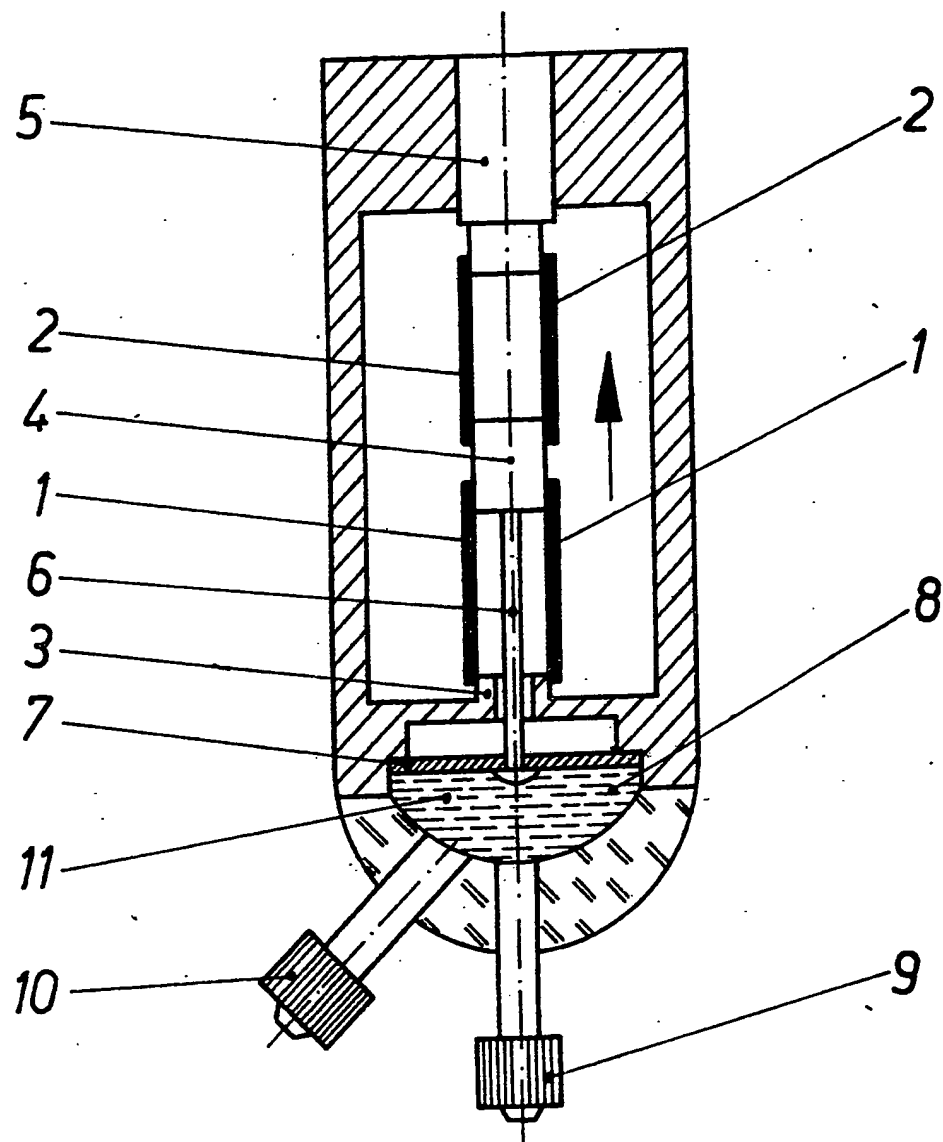


Fig. 1



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**